

Procjena općekorisnih funkcija i usluga ekosustava parka Vatroslav Jagić u Varaždinu

Gold, Ervin

Master's thesis / Diplomski rad

2017

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zagreb, Faculty of Forestry / Sveučilište u Zagrebu, Šumarski fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:108:628724>

Rights / Prava: [In copyright](#)/[Zaštićeno autorskim pravom.](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2024-07-24**



Repository / Repozitorij:

[University of Zagreb Faculty of Forestry and Wood Technology](#)



ŠUMARSKI FAKULTET SVEUČILIŠTA U ZAGREBU

ŠUMARSKI ODSJEK

ZAVOD ZA EKOLOGIJU I UZGAJANJE ŠUMA

SVEUČILIŠNI DIPLOMSKI STUDIJ

URBANO ŠUMARSTVO, ZAŠTITA PRORODE I OKOLIŠA

ERVIN GOLD

**PROCJENA OPĆEKORISNIH FUNKCIJA I USLUGA
EKOSUSTAVA PARKA VATROSLAV JAGIĆ U VARAŽDINU**

DIPLOMSKI RAD

ZAGREB, RUJAN, 2017.

ŠUMARSKI FAKULTET SVEUČILIŠTA U ZAGREBU
ŠUMARSKI ODSJEK
ZAVOD ZA EKOLOGIJU I UZGAJANJE ŠUMA

PROCJENA OPĆEKORISNIH FUNKCIJA I USLUGA
EKOSUSTAVA PARKA VATROSLAV JAGIĆ U VARAŽDINU

DIPLOMSKI RAD

Diplomski studij: Urbano šumarstvo, zaštita prirode i okoliša

Predmet: Ekološki monitoring

Ispitno povjerenstvo: 1. Prof. dr. sc. Ivica Tikvić

2. Prof. dr. sc. Željko Španjol

3. Doc. dr. sc. Damir Ugarković

Student: Ervin Gold

JMBAG: 00682131491

Broj indeksa: 504/14

Datum odobrenja teme: 20. 04. 2017.

Datum predaje rada: 20. 09. 2017.

Datum obrane rada: 22. 09. 2017.

Zagreb, rujan, 2017.

Zahvaljujem profesoru Tikviću na iznimnom trudu, strpljenju i pomoći prilikom pisanja diplomskog rada.

Zahvaljujem svojoj obitelji što su mi bili nesebična podrška tokom svih godina studiranja.

Dokumentacijska kartica

Naslov	Procjena općekorisnih funkcija i ekoloških usluga ekosustava parka Vatroslav Jagić u Varaždinu
Title	Assessment of the beneficial functions and ecosystem services of the park Vatroslav Jagić in Varaždin
Autor	Ervin Gold
Adresa autora	Krapinska 14 Varaždin
Rad izrađen	Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu
Vrsta objave	Diplomski rad
Mentor	Prof. dr. sc. Ivica Tikvić
Izradu rada pomogao	Prof. dr. sc. Ivica Tikvić
Godina objave	2017.
Obujam	Broj stranica 43, tablica 17, slika 13, navoda literature 10
Ključne riječi	Općekorisne funkcije šuma, usluge ekosustava, park, Varaždin, ekologija, procjena, evaluacija
Sažetak	<p>Općekorisne funkcije šuma i usluge ekosustava bitan su dio ekologije grada, a time i bitan čimbenik dobrobiti koje grad pruža stanovnicima. U ovom radu determinirane su financijske vrijednosti općekorisnih funkcija i tri najvažnije usluge ekosustava parka Vatroslav Jagić u Varaždinu. Financijska vrijednost općekorisnih funkcija bila je procijenjena prema pravilniku o uređivanju šuma (NN 111/06) na 895.500kn. Anketiranjem je utemeljeno da su za građane Varaždina najvažnije estetska, relaksacijska i usluga utjecaja parka na mikroklimu. Svaka od ekoloških usluga je procijenjena individualno anketiranjem građana ili obradom dostupnih podataka. Financijska vrijednost estetske usluge ekosustava parka Vatroslav Jagić procijenjena je na 6.675.419kn, financijska vrijednost usluga relaksacije u parku na 14.226.240 kn, dok je financijska vrijednost usluga utjecaja na mikroklimu procijenjena na 72.175,5 kn. Ukupna vrijednost sluga ekosustava iznosi 21.869.334,5 kn. Iz rezultata je primijećeno da su općekorisne funkcije parka znatno manje od usluga ekosustava. Ta razlika objašnjena je procjenom financijske vrijednosti općekorisnih funkcija parka metodom namijenjenoj šumama zbog nedostatka podjele i procjene općekorisnih funkcija parkova u Republici Hrvatskoj.</p>

Sadržaj

1. UVOD.....	7
1.1. Općekorisne funkcije šuma	1
1.1.1. Povijesni razvoj OKFŠ u svijetu.....	1
1.1.2. Povijesni razvoj OKFŠ na području Hrvatske.....	2
1.1.3. Podjela OKFŠ.....	11
1.2. Usluge ekosustava.....	5
1.2.1. Međunarodni kontekst usluga ekosustava.	6
1.2.2. Podjela usluga ekosustava.	7
2. PODRUČJE I PREDMET ISTRAŽIVANJA	11
2.1. Varaždin	11
2.2. Park Vatroslava Jagića u Varaždinu	13
2.2.1. Bilje vrste parka Vatroslav Jagić u Varaždinu	111
3. MATERIJALI I METODE ISTRAŽIVANJA.....	16
3.1. Metode procjene općekorisne funkcije šuma.	16
3.1.1. Vrednovanje općekorisnih funkcija šuma	18
3.2. Vrednovanje usluga ekosustava	22
4. REZULTATI ISTRAŽIVANJA	23
4.1. Procjena OKFŠ prema pravilniku o uređivanju šuma	23
4.1.1. Obrazloženje dodijeljenih ocjena	23
4.1.2. Rezultati procjene OKFŠ i utvrđivanje financijske vrijednosti OKFŠ-a	25
4.2. Procjena usluga ekosustava parka Vatroslav Jagić.....	26
4.2.1. Determinacija usluga ekosustava parka Vatroslav Jagić	26
4.2.2. Rangiranje najvažnijih usluga ekosustava parka Vatroslav Jagić.....	27
4.2.3. Procjena usluga ekosustava parka Vatroslav Jagić.....	27
4.2.3.1. Estetska usluga parka Vatroslav Jagić	27
4.2.3.2. Relaksacijske usluge parka Vatroslav Jagić.....	31
4.2.3.3. Utjecaj na mikroklimu parka Vatroslav Jagić.....	34
5. RASPRAVA.....	39

6. ZAKLJUČAK.....	41
7. LITERATURA.....	43

Popis slika

Slika1: Šume pružaju čovjeku brojne druge koristi

Slika 2: Zemljani odron na površini bez šuma

Slika 3: Područje ne razminiranog šumskog tla biti će razminirano pomoću prihoda naplate općekorisnih funkcija

Slika 4: Prihodi od naplate općekorisnih funkcija financiraju sanaciju ledoloma

Slika 5: Opožarene šumske površine saniraju se prihodima od naplate općekorisnih funkcija

Slika6 : Drvo za građu, jedan od glavnih oblika usluga opskrbe

Slika 7: Korijenje drveća sprječava eroziju obale tako vršeći jednu od usluga regulacija i održavanja

Slika 8: Ljepota obalnih ekosistema daje estetsku vrijednost primorskom krajoliku; kulturološke usluge

Slika10: Razglednica iz 1917. godine, pogled na ulaz u šetalište

Slika 11: Spomenik dr. Mülleru u središnjem dijelu šetališta

Slika 12: Hrvatsko narodno kazalište u Varaždinu zajedno s kružnom fontanom

Slika 13: Grafički prikaz efekta gradskog vrućeg otoka

Popis tablica

Tablica 1: Podjela općekorisnih funkcija šuma prema Pravilniku o uređivanju šuma

Tablica 2: Podjela općekorisnih funkcija šuma prema Prpiću (2001.-2010)

Tablica 3: Europska podjela općekorisnih funkcija

Tablica 4: Podjela usluga opskrbe prema Općoj međunarodnoj podjeli usluga ekosustava.

Tablica 5: Podjela usluga regulacije i održavanja prema Općoj međunarodnoj podjeli usluga ekosustava

Tablica 6: Podjela Kulturoloških usluga prema Općoj međunarodnoj podjeli usluga ekosustava.

Tablica 7: Obrazac 0-16.

Tablica 8: Shema izračuna općekorisnih funkcija

Tablica 9: Bodovna vrijednost ukupnih ocjena općekorisnih funkcija po hektaru.

Tablica 10: Raspon ocjena pojedinih općekorisnih funkcija

Tablica 11: Rezultati ocjenjivanja općekorisnih funkcija parka Vatroslav Jagić

Tablica 12: Rezultat procjene općekorisnih funkcija parka Vatroslav Jagić

Tablica 13: Rezultati financijske procjene vrijednosti općekorisnih funkcija parka Vatroslav Jagić

Tablica 14: Tablični prikaz novčanih donacija ispitanika s prosječnom donacijom

Tablica 15: Tablični prikaz rezultata anketiranja građana sa prosječnim rezultatom

Tablica 16: Rezultati i procjena ekonomske vrijednosti ekološke usluge utjecaja na mikro klimu parka Vatroslav jagić

Tablica 17: Ukupni rezultati procjene općekorisnih funkcija i usluga eko sustava parka vatroslav Jagić u Varaždinu

1. UVOD

1.1. Općekorisne funkcije šuma

Pojam funkcija ima svoj korijen u latinskom jeziku, a znači vršenje službe, rad, djelatnost, poziv, služba, dužnost, zadatak, biološki rad koji obavlja neki organ itd. Stoga funkcije šuma predstavljaju obavljanje određenih uloga šuma za nekoga ili nešto. Općekorisne funkcije šuma (OKFŠ) su usluge, utjecaji, koristi i vrijednosti koje šume pružaju čovjeku, zajednici, okolišu i prirodi (slika 1). Spadaju u netržišne usluge šuma (engl. non-market forest services) dakle u tip usluga kojima ne možemo direktno na tržištu odrediti financijsku vrijednost. U Hrvatskoj se plaća naknada za korištenje općekorisnih funkcija šuma u obliku posebnog poreza od 0,0265 % na prihod gospodarskih subjekata.

1.1.1. Povijesni Razvoj OKFŠ u svijetu

Sredinom 1960-ih pojavljuju se prvi znanstveni opisi funkcioniranja šumskih ekosustava i njihovih funkcija. 1980-ih godina u Njemačkoj je napravljena podjela općekorisnih funkcija šuma, dok je 1992. godine na UN-ovoj konferenciji o okolišu i razvoju naglašena potreba vrednovanja OKFŠ-a. U akcijskom planu za šume EU naglašena je potreba vrednovanja nedrvenih šumskih dobara i funkcija, dok je na skupu Milenijska procjena 2000. godine (Millenium assessment 2000) 1300 znanstvenika definiralo funkcije ekosustava.



Slika 1: Šume pružaju čovjeku brojne druge koristi

1.1.2.Povijesni razvoj OKFŠ na području Hrvatske

Prvi znakovi vrednovanja općekorisnih funkcija šuma pojavljuju se 1977. u Zakonu o šumama u kojem se šume na kršu tretiraju kao dobro od općeg interesa, a njihovo održavanje, unapređenje i reprodukcija predstavljaju djelatnost od posebnog društvenog interesa. 1980. g. potpisan je Društveni dogovor o osiguranju sredstava za biološku reprodukciju i zaštitu šuma od požara na području krša. Uoči osamostaljenja RH na temelju Zakona o izmjenama i dopunama Zakona o šumama ("Narodne novine", broj 41/90) Zakonodavno-pravna komisija Sabora Republike Hrvatske, na sjednici održanoj 4. prosinca 1990. godine donijela je pročišćeni tekst Zakona o šumama. Donošenjem tog zakona RH omogućila je da se s početkom primjene od 1. siječnja 1991. godine sredstva za unapređenje šuma prikupljaju iz naknade za korištenje općekorisnih funkcija šuma. Naknadu su plaćala poduzeća i druge pravne osobe koje obavljaju gospodarsku djelatnost na teritoriju RH. Naknada se plaćala u visini 0,07% od ukupnog prihoda i time je ostvaren značajan doprinos očuvanju naših šuma. Tim zakonom također je prvi put u povijesti hrvatskog šumarstva kvalitetno i dugoročno riješeno financiranje gospodarenja šumama na kršu (Istra, Hrvatsko Primorje, dio Like i Dalmacija). Prpić (1992.) je u Šumarskom listu i monografiji "Šume u Hrvatskoj" objavio podjelu OKFŠ-a koja je najviše prihvaćena u HR, nakon čega se 1994. donesen Pravilnik o uređivanju šuma (NN 52/94) u kojem su definirani kriteriji procjene vrijednosti OKFŠ-a. Noviji Zakon o šumama iz 2005. (NN 140/05) i dalje definira iste obveze plaćanja naknade za OKFŠ te ih održava kao strogo namjenska sredstva koja nisu prihod poduzeća Hrvatskih šuma. 2010. godine stopa izdvajana za OKFŠ se snižava i iznosi 0,0525% od ukupnog prihoda i na kraju u veljači 2012. naknada se ponovno smanjuje i do danas iznosi 0,0265% od ukupnog prihoda.

Iz sredstava naknade za općekorisne funkcije šuma financiraju se brojni projekti i radovi kao što su: obnove šuma, zaštite šuma, gospodarenja šumama na kršu, sanacije i obnove sastojina ugroženih odumiranjem stabala, erozijom (slika 2) ledolomima (slika 4) požarima (slika 5) i drugim nepogodama, izgradnja šumskih prometnica, sjemenarske i rasadničarske djelatnosti u šumarstvu, očuvanje genofonda i podizanje klonskih sjemenskih plantaža, znanstveni radovi iz područja šumarstva, razminiranje šumskih površina (slika 3) te ostali radovi prijeko potrebni za očuvanje i unapređenje općekorisnih funkcija šuma. Iz priloženih primjera možemo vidjeti koliko je bitno za dobrobit šumskih ekosustava naplaćivanje njihovih općekorisnih funkcija. Naplaćivanje naknade za OKFŠ je dodatni prihod kojim se mogu financirati zahvati u šumskim ekosustavima kako bi mogli biti izvor drvne sirovine te općekorisnih funkcija.



Slika 2: Zemljani odron na površini bez šuma



Slika 3: Područje ne razminiranog šumskog tla biti će razminirano pomoću prihoda naplate općekorisnih funkcija



Slika 4: Prihodi od naplate općekorisnih funkcija financiraju sanaciju ledoloma



Slika 5: Opožarene šumske površine saniraju se prihodima od naplate općekorisnih funkcija

1.1.3. Podjela OKFŠ

Postoji više podjela općekorisnih funkcija. Prema pravilniku o uređivanju šuma općekorisne funkcije šuma se dijele u 9 različitih kategorija (tablica 1).

Broj	Naziv Funkcije
1.	Zaštita zemljišta i prometnica erozije, bujica i poplava
2.	Utjecaj na vodni režim i hidroenergetski sustav
3.	Utjecaj na plodnost tla i poljodjelsku proizvodnju
4.	Utjecaj na klimu
5.	Zaštita i unaprjeđenje čovjekova okoliša
6.	Stvaranje kisika i počišćivanje atmosfere
7.	Rekreativna, turistička i zdravstvena funkcija
8.	Utjecaj na faunu i lov
9.	Zaštitne šume i šume s posebnom namjenom

Tablica 1: Podjela općekorisnih funkcija šuma prema Pravilniku o uređivanju šuma

Prpić (2001.- 2010.) je u svojim radovima izvršio detaljniju podjelu OKFŠ podijelivši ih u 3 kategorije te 13 osnovnih funkcija (tablica 2).

Kategorije	Ekološke (zaštitne)	Socijalne (društvene)	Ekološko socijalne
Funkcije	1.Hidrološka	6.Turistička	10.Genetska
	2.Vodozaštitna	7.Estetska	11.Biološkoraznolikosna
	3.Protuerozijska	8.Rekreacijska	12.Prirodozaštitarska
	4.Klimatska	9.Zdravstvena	13.Eko-fiziološka
	5.Protuimisijka		

Tablica 2: Podjela općekorisnih funkcija šuma prema Prpiću (2001.-2010)

Prema Stalnom odboru za šumarstvo EU razlikuju se 4 osnovne skupine OKFŠ, unutar kojih postoji 12 glavnih funkcija koje se dalje granaju na ukupno 77 funkcija (tablica 3).

Kategorije	Okolišne	Biosferne	Socijalne	Tradicijske
Funkcije	1.Zaštita vode	4.Zaštita bioraznolikosti	6.Turistička	10. Duhovna
	2.Zaštita tla	5. Reguliranje klime	7. Rekreativna	11. Kulturna
	3.Zaštita zdravlja		8. Sportska	12. Povijesna
			9. Obrazovna	

Tablica 3: Europska podjela općekorisnih funkcija šuma

1.2. Usluge ekosustava

Usluge ekosustava podrazumijevaju dobrobiti koje ljudi imaju od ekosustava, uključujući sve izravne i neizravne doprinose ekosustava dobrobiti ljudi. Usluge ekosustava predstavljaju koristi od ekosustava za ljudsko društvo (npr: hrana, pitka voda, izvori energije, ublažavanje vremenskih i drugih nepogoda, održavanje uvjeta za život, omogućavanje duhovne i intelektualne interakcije s prirodom, čisti zrak, zdravlje, sigurnost, i druge usluge presudne su važnosti za čovječanstvo.). One stvaraju različite vrijednosti koje se često mogu iskazivati novčano, ali su ponekad teško mjerljive kao što su npr. važnost za zdravlje, društvene vrijednosti ili važnost za zaštitu prirode. Ljudsko društvo je korisnik dobrobiti i vrijednosti koje proizlaze iz usluga ekosustava, ali ono također na njih djeluje preko izravnih i neizravnih čimbenika (npr. korištenje prirodnih dobara, izgradnja građevina i infrastrukture, onečišćenje) te stvara različite vrste pritisaka. U posljednjih nekoliko godina tema usluga ekosustava postaje sve zastupljenija u zaštiti prirode i okoliša na globalnoj i europskoj razini. Na značenju je dobila naročito nakon usvajanja Strateškog plana Konvencije o biološkoj raznolikosti za razdoblje 2010-2020. Ona je postala jedna od ključnih tema Strategije EU za bioraznolikosti do 2020. godine. Ne umanjujući činjenicu da priroda ima neprocjenjivu intrinzičnu vrijednost (vrijednost sama po sebi) te da ju je potrebno i nadalje štiti kroz očuvanje ukupne bioraznolikosti, zaključeno je da se posebna pozornost posveti uslugama ekosustava koje su preduvjet opstanka čovjeka na Zemlji. Usluge ekosustava podrazumijevaju sve izravne i neizravne doprinose ekosustava dobrobiti ljudi. Stoga je od izuzetne važnosti ekosustave sagledati, procijeniti i očuvati na način koji će podržati što potpunije pružanje njihovih usluga. Osim očuvanja usluga ekosustava, važno je također izraziti njihovu vrijednost u kontekstu društveno-gospodarskih odnosa i uključiti ih u odgovarajuće okolišne i ekonomske obračune (3).

1.2.1. Međunarodni kontekst usluga ekosustava

Međunarodni kontekst usluga ekosustava opširna je tema koja pokriva nekoliko različitih agencija, inicijativa i konvencija. Milenijska procjena ekosustava (Millenium Ecosystems Assessment) je međunarodni proces koji je proveden u razdoblju 2001.-2004. godine, u sklopu nje procijenjene su posljedice promjena ekosustava na čovječanstvo te je prepoznata važnost usluga ekosustava. Ekonomija ekosustava i bioraznolikosti (The Economics of Ecosystems and Biodiversity - TEEB), je međunarodna inicijativa koja se bavi uslugama ekosustava, naročito metodama procjene njihove ekonomske vrijednosti. Prema studiji provedenoj u sklopu TEEB iz 2010. godine ta je vrijednost izuzetno velika, a iskazuje se u trilijunima €. Na primjer, oprašivanje biljaka od strane kukaca samo u EU je procijenjeno na 15 milijardi € godišnje. Agencija UN-a za poljoprivredu (Food and Agriculture Organization - FAO) upozorava na loše stanje ekosustava. Čak 60% svjetskih ekosustava je degradirano ili se ne koristi na održivi način. Oko 75% ukupnih zaliha riba je prelovljeno ili značajno oštećeno. Od 1990. godine izgubljeno je 75% genetske raznolikosti poljoprivrednih usjeva. Svake godine posiječe se oko 13 milijuna hektara tropskih šuma. Očuvanje usluga ekosustava je ugrađeno u Aichi ciljeve za bioraznolikosti (Aichi Biodiversity Targets) u okviru Strateškog plana za bioraznolikosti Konvencije o bioraznolikosti 2011.-2020. Tijekom 2012. godine osnovana je Međunarodna platforma o bioraznolikosti i uslugama ekosustava (International Panel on Biodiversity and Ecosystem Services – IPBES) u sklopu koje se provode sub-globalne procjene ekosustava i njihovih usluga (3).

Iz priloženih primjera može se vidjeti koliki naglasak Europske i međunarodne organizacije stavljaju na vrijednost ekosustava i njihovih usluga što samo ukazuje na njihovu krucijalnu važnost, neizmjernu vrijednost i značaj njihove procjene, kvantifikacije i zaštite.

1.2.2. Podjela usluga ekosustava

Kako bi se usluge ekosustava mogle definirati a zatim podijeliti Europska agencija za okoliš (European Environment Agency - EEA) razvila je Opću međunarodnu podjelu usluga ekosustava (The Common International Classification of Ecosystem Services - CICES) u sklopu problematike računovodstva ekosustava. CICES opisuje različite proizvode ekosustava koji doprinose dobrobiti ljudi, a koji su izravno ovisni o životnim procesima te je jasna njihova povezanost s funkcijama, procesima i strukturom ekosustava koji stvaraju određenu uslugu. Pojam "konačni proizvodi" obuhvaća proizvode stvorene temeljem ulaznih dobara koja se smatraju uslugama ekosustava. Konačni proizvodi više nisu funkcionalno povezani s izvornim ekosustavima te se ne smatraju uslugama ekosustava prema CICES-u. Abiotički produkti prirode također nisu uključeni u ovu klasifikaciju (3).

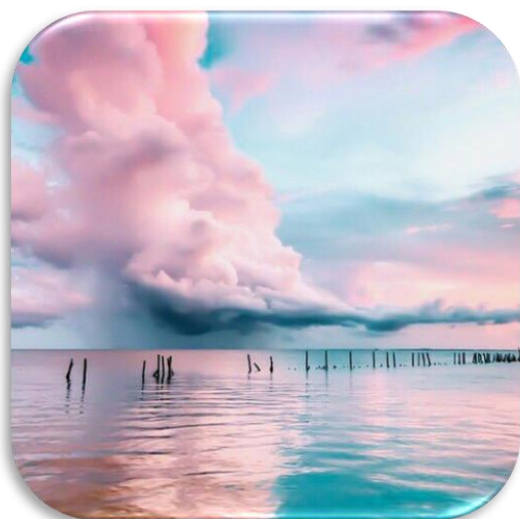
Prema CICES-u tri su vrste usluga ekosustava: usluge opskrbe (slika 6) , usluge regulacije i održavanja (slika 7), kulturološke usluge (slika 8). One se dalje dijele na sektore, skupine i klase (tablice 4,5, i 6).



Slika 6: Drvo za građu, jedan od glavnih oblika usluga opskrbe



Slika 7: Korijenje drveća sprječava eroziju obale tako vršeći jednu od usluga regulacija i održavanja



Slika 8: Ljepota obalnih ekosistema daje estetsku vrijednost primorskom krajoliku; kulturološke usluge

Usluge opskrbe

Tu spadaju usluge koje uključuju dobrobiti za ljude vezano uz prehranu, građu i energiju. CICES razlikuje usluge koje pružaju biološki materijal (biomasu) i one koje se temelje na vodi. Svrstavanje vode je problematično jer ona predstavlja neživi dio prirode koji u načelu nije uključen u CICES. Cjelovita slika bi se dobila tek sagledavanjem cjelovitog prirodnoga kapitala koji podrazumijeva ekosustave i nežive sastavnice prirode (Tablica 4, citat 3).

Vrsta usluge	Sektor	Skupina	Klasa
Usluge opskrbe	Prehrana	Biomasa	Kulture usjeva
			Uzgojene životinje i njihovi produkti
			Divlje biljke, alge i njihovi produkti
			Divlje životinje i njihovi produkti
			Biljke i alge iz akvakulture <i>in-situ</i>
			Životinje iz akvakulture <i>in-situ</i>
		Voda	Površinska vod za piće
			Podzemna voda za piće
	Građa	Biomasa	Vlakna i druga građa od biljaka, algi i životinja za izravno korištenje ili preradu
			Građa od građa od biljaka, algi i životinja za korištenje u poljoprivredi
			Genetski materijal svih živih bića
		Voda	Površinska voda za druge namjene osim za piće
			Podzemna voda za druge namjene osim za piće
			Energija
	Energetski izvori na životinjskoj osnovi		
Mehanička energija	Mehanička energija (rad) životinja		

Tablica 4: Podjela usluga opskrbe prema Općoj međunarodnoj podjeli usluga ekosustava.

Usluge regulacije i održavanja

To su usluge koje se odnose na ublažavanje štetnog djelovanja otpada, toksičnih i drugih štetnih tvari, koje se odvija kroz životne procese, primjerice razgradnja otpada koju provode živa bića. U ovu kategoriju također spada ublažavanje odrona, poplava i zračnih strujanja (npr. oluja) kao i održavanje fizikalnih, kemijskih i bioloških uvjeta, npr. oprašivanje koje obavljaju kukci (Tablica 5, citat 3).

Vrsta usluge	Sektor	Skupina	Klasa	
Usluge regulacije i održavanja	Ublažavanje štetnog djelovanja otpada, toksičnih i drugih štetnih tvari	Ublažavanje na bazi živih bića	Ublažavanje na bazi mikroorganizama, algi, biljaka i životinja	
			Procjeđivanje/sekvestracija/pohranjivanje/akumuliranje na bazi mikroorganizama, algi, biljaka i životinja	
		Ublažavanje na bazi ekosustava	Procjeđivanje/sekvestracija/pohranjivanje/akumuliranje na bazi ekosustava	
			Razrjeđivanje u atmosferi, slatkovodnim i morskim ekosustavima	
			Ublažavanje utjecaja vonja, buke i vizualnog onečišćenja	
		Ublažavanje odrona, poplava i zračnih strujanja	Odroni	Stabilizacija tla i kontrola erozije
				Ublažavanje i smanjenje vodenih bujica
	Izljevi tekućina		Održavanje vodnog režima i hidrološkog ciklusa	
			Zaštita od poplava	
	Strujanja plinova i zračnih masa		Zaštita od oluja	
			Provjetravanje i transpiracija	
	Održavanje fizikalnih, kemijskih i bioloških uvjeta	Održavanje životnih ciklusa, zaštita staništa i genske zalihe	Oprašivanje (polinacija) i rasprostiranje sjemena	
			Podržavanje staništa za razmnožavanje i razvoj biljaka i životinja	
		Kontrola štetnika i bolesti	Kontrola štetnika	
			Kontrola bolesti	
		Stvaranje i održavanje sastava tla	Održavanje bio-geokemijskog sastava tla	
			Procesi razlaganja i fiksacije	
		Vodni uvjeti	Kemijsko stanje slatkih voda	
			Kemijsko stanje morskih voda	
Sastav atmosfere i regulacija klime		Regulacija globalne klime kroz smanjenje koncentracije stakleničkih plinova		
		Regulacija mikro- i regionalne klime		

Tablica 5 : Podjela usluga regulacije i održavanja prema Općoj međunarodnoj podjeli usluga ekosustava

Kulturološke usluge

One predstavljaju različite nematerijalne i nepotrošne vrste dobrobiti, npr. fizičke i intelektualne interakcije, kao i duhovne, simboličke i ostale odnose s prirodom, a koji su vezani uz živa bića ili procese (uključujući pojedine vrste, staništa ili cijele ekosustave.). Razlikuju se usluge kod kojih je primaran fizički odnos čovjeka s prirodom (npr. planinarenje, športski ribolov i sl.) i one koje se temelje na intelektualnom ili duhovnom odnosu s prirodom.

Iako CICES ne uključuje nežive sastavnice prirode, one su u njemu evidentirane kao dio ukupnoga prirodnog kapitala kojega će se vjerojatno cjelokupno obrađivati u sustavima računovodstva prirode koje bi države članice prema EU Strategiji trebale uspostaviti do 2020. godine (Tablica 6, izvor 3).

Vrsta usluge	Sektor	Skupina	Klasa
Kulturološke usluge	Fizičke i intelektualne interakcije s ekosustavima i krajobrazima (značajkama okoliša)	Fizičke i iskustvene interakcije	Iskustveno korištenje biljaka, životinja i kopnenih/morskih krajobraza u različitim okolišnim okruženjima
			Fizičko korištenje kopnenih/morskih krajobraza u različitim okolišnim okruženjima
		Intelektualne i reprezentacijske interakcije	Znanstvene
			Obrazovne
			Baštinske, kulturne
	Zabavne		
	Duhovne, simboličke i ostale interakcije s ekosustavima i krajobrazima (značajkama okoliša)	Duhovne i/ili simboličke interakcije	Simboličke
			Ritualne i/ili religiozne
		Ostale kulturološke interakcije	Pojavne
			Očuvanje baštine

Tablica 6: Podjela Kulturoloških usluga prema Općoj međunarodnoj podjeli usluga ekosustava

2. PODRUČJE I PREDMET ISTRAŽIVANJA

2.1. Varaždin

Varaždin i njegova okolica bili su naseljeni još od pradavnih vremena. Među prvima okolicu su nastanjivali Iliri, a nakon njihovog poraza za vrijeme rimskog cara Augusta Oktaviana dolazi do osnivanja rimske provincije Gornje Panonije na čijem se području nalazi današnji Varaždin. Varaždin je nastao na vrlo frekventnom raskrižju europskih putova te je oduvijek imao važnu geostratešku ulogu. Prvi puta se spominje kao Garestin 1181. godine u povelji hrvatsko ugarskoga kralja Bele III. Slobodnim kraljevskim gradom postaje poveljom Bele IV 1209. Kraljica Marija Terezija 1767. godine osniva Hrvatsko kraljevsko vijeće, a za njegovo se središte odabire upravo Varaždin. Tako Varaždin postaje glavnim gradom Kraljevine Hrvatske, Slavonije i Dalmacije. U doba svoje najveće moći Varaždin 1776. godine uništava požar zbog kojeg se ban i njegova svita sele u Zagreb, koji do danas ostaje glavni grad Hrvatske. Očito je da je Varaždin grad bogate prošlosti i iako ne spada po broju stanovnika u velike gradove jedan je od najznačajnijih hrvatskih gradskih središta. Kao županijski centar po mnogo čemu prelazi županijski značaj. Stoga je i pristup njegovu daljem razvoju nužno specifičan. U njegovu prostoru se istovremeno nalazi jedna od najbolje čuvanih baroknih jezgri europskog značaja, križaju se prometni pravci (cesta i željeznice), koji su nekada, (a po svemu sudeći to će biti i u budućnosti) značili povezivanje na europske sustave. Činjenica da se grad razvija uz rijeku Dravu daje mu posebnost u odnosu na mnoge druge gradove. Poljoprivredno okruženje, čija posljedica su farme i prehrambena industrija, uz razvoj Varteksa kao svjetski priznate modne marke, upućuju na kompleksnost djelatnosti što se odvijaju u gradu. Raznovrsna tipologija gradnje, različiti oblici stanovanja, razina uređenosti niza parkovnih i zelenih površina te postupno transformiranje predgrađa i prostora donedavno jednonamjenskog korištenja daju gradu dinamiku i posebnost u razvoju. Sve to ukazuje na potrebu donošenja kvalitetnih odluka o načinima i smjerovima budućeg razvoja grada. Kako bi se spriječilo onečišćenje tla i zraka štetnim tvarima iz industrije, energetskih objekata, prometa i kućanstava, neophodno je utvrditi područja zaštite prirode i planirati zelenilo kao bitan čimbenik u razvoju grada.

Zelenilo svakom gradu daje njegovu osobitost i zanimljivost. Od presudnog je značaja na njegovu prepoznatljivost, na ukupan izgled grada bez kojega bi on izgubio individualnost. Grad mora ljudima omogućiti da osjete prirodu. Priroda i grad se međusobno ne isključuju, već naprotiv. Kroz svoju povijest do danas Varaždin je uspio sačuvati mnoge svoje znamenitosti kao što su stari grad, gradska vijećnica na Trgu Kralja Tomislava, varaždinsko groblje te brojne palače. Među tim znamenitostima nalazi se i šetalište Vatroslava Jagića uz kojeg se vežu 2 bitna imena: doktor Wilim Bernhard Muller osnivač šetališta i Vatroslav Jagić. Dr. Wilim Bernhard Muller rođen je 1785. godine u Njemačkoj, a u Varaždin dolazi 1820. godine. Zaslužan je za postojanje parka Vatroslav Jagić. Njegov motiv za uređenje gradskog grabišta jest blizina njegove vile iz koje se pružao pogled prema neuređenom prostoru, koji je ujedno predstavljao i epidemiološku opasnost, te se on prihvatio saniranja tog prostora perivojnim uređenjem. Kupio je zemljište 1825. godine neposredno uz jugoistočni rub gradskog grabišta kako bi izgradio kuću za stanovanje s vrtom, nasuprot čega je danas današnje šetalište. Umro je 27. ožujka 1863. godine u Varaždinu. Vatroslav Jagić jedan je od osnivača slavističke znanosti. Rodio se u Varaždinu 6. 7. 1838. godine, umro je u Beču 5. 8. 1923. godine, a sahranjen je na Varaždinskom groblju. Kao profesor je predavao u Zagrebu, Berlinu, Petrogradu i Beču. Kao znak priznanja za brojne zasluge i znanstvena dostignuća među rijetkima je koji su dobili plemićku titulu.

2.2. Park Vatroslava Jagića u Varaždinu

Park se nalazi na južnom dijelu varaždinskog centra te je dio perivojnog okvira stare gradske jezgre. Uokviren je ulicom J. Habdelića, A. Stepinca, A. Cesarića te Trgom Slobode. Začeci parka započinju rušenjem gradskih zidina 1818. godine, nakon čega gradski magistrat zaključuje da se slobodni prostori dobiveni zatrpavanjem grabišta trebaju ostaviti čistima da bi se oblikovali trgovi i perivoji. Gradski perivoj nastaje na području južnoga grabišta tridesetih godina 19. stoljeća. Osnovu je dao Dr. Muller koji je posjedovao kuću uz jugoistočni rub gradskog grabišta. Muller traži od grada dozvolu za uređenje prostora, koja je izdana 2. kolovoza 1838. godine te ga je sam počeo uređivati što je bio početak podizanja i uređivanja gradskog šetališta. Nakon izvjesnog vremena Muller poziva mađarskog vrtlara Leopolda Klingspöglja iz Nagykanizse kako bi vodio hortikulturno uređenje, pa se tako prema njegovim nacrtima perivoj nasipava i uređuje. Perivoj je uređen u engleskom stilu koji predstavlja svojevrsno oponašanje prirode. Takav način oblikovanja bio je tada financijski održiv jer je smanjivao troškove održavanja. Nakon zatrpavanja grabišta tlo na području današnjega perivoja nije bilo izjednačeno s okolnim ulicama nego nešto niže, s nepravilnim razinama, što je iskorišteno u oblikovanju samoga perivoja. Tijekom godina perivoj je izmjenjivao različite sadržaje od glazbenog paviljona do slastičarna, bunara i meteorološkog stupa koji postoji i dan danas. 1873. godine otvoreno je kazalište na zapadnom rubu šetališta zbog kojeg je šetalište doživjelo razne oblikovne i florističke izmjene kako bi kazalište dobilo primjereno perivojno okruženje, za koje je bio zaslužan prvi varaždinski vrtlar Juraj Gregor Nestl. Sljedeće preuređenje šetališta dogodilo se povodom postavljanja spomenika kraljici Elizabeti 1900. godine nakon čega perivoj poprima historicistička obilježja (slika 10), kao što su egzotično bilje (palme, banane, limuni) te šareni cvijetnjaci kružnog oblika. Šetalište se od tada naziva Elizabetino šetalište i to ime zadržava do 1938. godine, kada je za obljetnicu 100 godina rođenja Vatroslava Jagića dobilo svoje sadašnje ime. Na žalost za vrijeme drugog svjetskog rata šetalište je stradalo i bilo je posječeno više od 100 stabala, no nakon toga postavljeni su novi nasadi drveća i grmlja. Šetalište Vatroslava Jagića ne tretira se kao zaštićeni dio prirode, ali je zaštićeno kao spomenik kulture od 1966. godine prema odredbama članka 31, stavka 4. Zakona o zaštiti spomenika kulture.

Današnji izgled šetalište dobiva sredinom prošlog stoljeća. Osnovni izgled šetališta daju drvoredi divljeg kestena i lipa koji se nalaze uz južni rub šetališta dok se na sjevernom rubu nalazi drvored ginka a, u nižim su dijelovima posađeni jablani. 1927. godine u središnjem dijelu parka, Društvo za poljepšavanje grada podiglo je spomen ploču dr. Mülleru koj i danas stoji na istom mjestu (Slika 11). 2004. godine uređuje se prostor kod kazališta pri čemu je napravljena kružna fontana (Slika 12).

2.2.1. Biljne vrste parka Vatroslav Jagić u Varaždinu

Izbor biljaka bio je u skladu s obilježjem terena kojeg je prvenstveno trebalo sanirati od vlage. Prva ozbiljnija promjena biljaka u perivoju je bila zamjena jablana 1858. godine, koju provodi Juraj Nestl. Jablane koji su odumirali zamjenjuju lipe i kesten. Stjepan Nestl 1897. godine nalazi zapušten perivoj te provodi prorjeđivanje perivoja i sječu crnogorice. 1900. godine prvi puta se pojavljuju cvjetne rondele i palme. 1922. godine posađen je drvored lipa. Na popisu biljaka iz 1874. godine može se uočiti mamutovac (*Sequoiadendron giganteum*) koji se u Europi prvi put javlja 1854. u Engleskoj, a u Varaždinu već 1874. godine. Danas u perivoju ima oko 130 komada bjelogoričnog drveća, 140 komada crnogoričnog drveća i 150 komada ukrasnoga grmlja. Od autohtonog drveća nalazimo bjelogoricu poput gorskoga javora, divljeg kestena, klena, breza i graba, a od crnogorice običnu smreku, crni i bijeli bor te tisu. Od unesenoga drveća valja spomenuti crvenolistnu bukvu, platane, ginko, tulipanovac, katalpu i grimizni hrast, a od egzota patisu, dulgaziju, ukrasnu smreku i jednu mladu sekvoju. Od toga se posebno ističu tisa (*Taxus baccata*), crvenolistna bukva (*Fagus sylvatica atropurpurea*), ginko (*Ginkgo biloba*) te rana lipa (*Tilia platyphyllos*) (2).



Slika10: Razglednica iz 1917. godine, pogled na ulaz u šetalište



Slika 11: Spomenik dr. Mülleru u središnjem dijelu šetališta



Slika 12: Hrvatsko narodno kazalište u Varaždinu zajedno s kružnom fontanom

3. MATERIJAL I METODE ISTRAŽIVANJA

U radu je napravljena procjena općekorisnih funkcija i ekoloških usluga parka Vatroslava Jagić u Varaždinu. Budući da se one međusobno razlikuju za svaku je primijenjena druga metoda.

3.1. Metode procjene općekorisne funkcije šuma

Metode i pravilnici o procjenjivanju općekorisnih funkcija parkova u Hrvatskoj trenutno ne postoje pa će s toga u svrhu ovog diplomskog rada podjela i procjena biti izvršena prema pravilniku o uređivanju šuma (NN 111/06).

Sam postupak procjene vršit će se na terenu uz pomoću obrasca O-16 (tablica 7). Prema njemu se boduju specifične funkcije koje navodi pravilnik o uređivanju šuma. Nakon što se svaka od tih funkcija ocjeni, ocjene se upisuju u shemu za izračunavanje ukupne ocjene OKFŠ (tablica 8) koja se zatim prevodi u financijsku vrijednost općekorisnih funkcija po hektaru površine koja se procjenjuje.

Odjel	Odsjek	OPĆEKORISNE FUNKCIJE ŠUMA										Ukupno	
		Površina	Zaštita zemljišta i prometnica od erozije, bujica i poplava 1-5	Utjecaj na vodni režim i hidroenerg. sustav 1-4	Utjecaj na plodnost tla i poljodjelsku. proizvodnju 1-4	Utjecaj na klimu 1-4	Zaštita i unapređenje čovjekova okoliša 0-3	Stvaranje kisika i pročišćavanje atmosfere 1-3	Rekreativna, turistička i zdravstvena funkcija 0-3	Utjecaj na faunu i lov 0-4	Zaštitne šume i šume s posebnom namjenom 8-10		
		ha	Ocjena										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
Ukupno													
Ocjena													

Tablica 7: Obrazac 0-16.

OPĆEKORISNE FUNKCIJE ŠUMA												
Odjel/odsjek	Površina	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1		O1	O2	O3	O4	O5	O6	O7	O8	O9	O10	
	P ₁	P _x O1	P _x O2	P _x O3	P _x O4	P _x O5	P _x O6	P _x O7	P _x O8	P _x O9	P _x O10	sum(P ₁ xO1-10)
2												
	P ₂											sum(P ₂ xO1-10)
3												
	P ₃											sum(P ₃ xO1-10)
	P											SUM(P _{..} xO1-10)
PROSJEČNA OCJENA OPĆEKORISNIH FUNKCIJA ŠUMA										SUM(P _{..} xO1-10)/P		

Tablica 8: Šema izračuna općekorisnih funkcija

OCJENA	BODOVI/ha
4	34 000,00
5	40 500,00
6	44 500,00
7	48 500,00
8	52 000,00
9	55 000,00
10	57 500,00
11	60 000,00
12	69 000,00
13	75 000,00
14	84 000,00
15	90 000,00
16	97 000,00
17	101 000,00
18	150 000,00
19	180 000,00
20	200 000,00
21	215 000,00
22	240 000,00
23	270 000,00
24	300 000,00
25	315 000,00
26	330 000,00
27	350 000,00
28	370 000,00
29	390 000,00
30	405 000,00

Tablica 9: Bodovna vrijednost ukupnih ocjena općekorisnih funkcija šuma po hektaru.

3.1.1. Vrednovanje općekorisnih funkcija šuma

Općekorisne funkcije šuma, zaštitnih šuma i šuma s posebnom namjenom vrednuju se rasponom ocjena priloženih u tablici 10.

OPĆEKORISNE FUNKCIJE ŠUMA	RASPON OCJENA
Zaštita od erozije, bujica i poplava	1-3
Utjecaj na vodni režim	1-4
Utjecaj na plodnost tla	1-4
Utjecaj na klimu	1-4
Zaštita i unaprjeđenje čovjekova okoliša	0-3
Utjecaj na zrak	1-3
Zdravstvena, turistička i rekreacijska funkcija	1-4
Utjecaj na faunu i lov	0-4
Zaštićene šume i šume s posebnom namjenom	8-10

Tablica 10: Raspon ocjena pojedinih općekorisnih funkcija

Zaštita tla, prometnica i drugih objekata od erozije, bujica i poplava

Funkcija zaštite tla, prometnica i drugih objekata od erozije, bujica i poplava vrednuje se za sastojinu ovim ocjenama:

Sastojine s nagibom manjim od 15° - Ocjena 1

Sastojine s nagibom od 16° do 29° - Ocjena 2

Sastojine s nagibom većim od 30° - Ocjena 3

Utjecaj na vodni režim i hidroenergetski sustav

Utjecaj šume odnosno sastojine na vodni režim i hidroenergetski sustav vrednuje se slijedećim ocjenama:

Šume u području sadašnjih i budućih crpilišta pitke vode, šume unutar vododijelnica sliva akumulacija pitke vode i hidroenergetskih sustava - Ocjena 4

Sve preborne šume i prirodne mješovite sastojine bjelogorice i crnogorice te degradacijski stupnjevi crnikovih i medunčevih šumskih zajednica ako potpuno pokrivaju tlo; u slučaju nepotpune obraslosti ocjena se smanjuje na postotak obraslosti - Ocjena 3

Sve monokulture šumskog drveća osim bukovih šumskih zajednica - Ocjena 2

Novopodignute šumske sastojine na bivšim poljoprivrednim tlima i šumskim sastojinama uništenim propadanjem u kojima nije uspjela obnova. Šumskim sastojinama prekinutoga sklopa ocjene se smanjuju za 30%, a sastojinama progaldjenoga sklopa za 50 - Ocjena 1

Utjecaj na plodnost tla i poljodjelsku proizvodnju

Utjecaj na plodnost tla i poljodjelsku proizvodnju vrednuje se za sastojinu odnosno šumu ocjenama na slijedeći način:

Bukove šume i sve sklopljene šume ako se nalaze u prostoru s više od 70% poljodjelskih površina - Ocjena 4

Sve sklopljene mješovite sastojine listača, šume u prostoru s više od 50% a manje od 70% poljodjelskih površina, šumske sastojine u Sredozemlju i području krških polja te u žitorodnim kopnenim područjima - Ocjena 3

Sve ostale šumom obrasle površine - Ocjena 2

Smrekove kulture, svi degradacijski stadiji šume kao što su blagi kamenjari, garizi, šibljac i koji pokrivaju manje od 50% površine, obnovljene šumske sastojine do razvojnoga stadija mladika i šumske sastojine oštećene propadanjem gdje sklopljena stabla pokrivaju manje od 50% površine - Ocjena 1

Utjecaj na klimu

Utjecaj šume na klimu vrednuje se slijedećim ocjenama:

Šume koje se nalaze u okolici naseljenih mjesta u granicama kruga dvostrukoga polumjera naselja - Ocjena 4

Šume udaljene do 40 km od većih naselja i turističkih mjesta - Ocjena 3

Šume koje su od većih naselja i turističkih središta udaljene više od 60 km i šumski kompleksi udaljeni od manjih naselja manje od 40 km- Ocjena 2

Šikare, garizi, blagi kamenjari, šumske kulture prije postizanja normalnoga sklopa sastojine, šume koje su od manjih naselja udaljene više od 40 km - Ocjena 1

Zaštita i unapređivanje čovjekova okoliša

Zbog sveukupnoga utjecaja na okoliš i zbog očuvanja genofonda svi šumski ekosustavi bez obzira na razvojni stadij, a koji štite i unapređuju okoliš, dobivaju ocjene:

Sve obrasle šumske površine - Ocjena 3

Sve proizvodno i neproizvodno šumsko tlo - Ocjena 2

Sve neplodne površine - Ocjena 0

Stvaranje kisika i pročišćavanje atmosfere

Stvaranje kisika i pročišćavanje atmosfere vrednuje se za šume ovim ocjenama:

Srednjedobne i zrele šume srednje sastojinske visine 15 m koje štite naseljena mjesta od emisije štetnih kemijskih tvari uzrokovanih prometom, pojasevi šume koji štite naselja i radne prostore od buke – Ocjena 4

Šume u gorju i planinama - Ocjena 3

Šume izvan potrebne širine zaštitnoga pojasa - Ocjena 2

Udaljenije šumske sastojine između kojih se, gledajući na izvor emisije lokalnoga značenja, nalazi protuemisijski pojas, a spomenuta je sastojina udaljena od izvora najmanje 4 km - Ocjena 1

Rekreativna, turistička i zdravstvena funkcija

Rekreativna, turistička i zdravstvena funkcija šume vrednuje se ocjenama:

Šume uz kupališta i hotele, duž morske obale, u kojima se nalaze kampovi, koje su od morske obale, hotela i središta turističkoga naselja udaljene do 3 km, koje istodobno služe oporavku i rekreaciji - Ocjena 4,

šume na područjima tranzitnog turizma gdje se posjetitelji zadržavaju od nekoliko sati do nekoliko dana, u budućim središtima razvoja seoskoga, lovnoga i ekološkoga turizma, do 2 km udaljene od središta srednje velikih naselja ili pristupačnog ruba grada (krajnja točka gradskog prometa), šuma sa skijaškim stazama, trim-stazama, rekreacijske šume u pojasu do 30 minuta hoda od ulaza u šumu, odnosno u dubinu šume od oko 2 km - Ocjena 3

Šume koje su od turističkog središta zračno udaljene do 10 km, uz turističke magistrale, šume koje se gledano s ceste, nalaze u vidokrugu krajobraza, sve šume bez obzira na udaljenost od turističkog naselja koje neposredno služe razvoju turizma toga područja, te šume udaljene do 5 km od središta manjeg naselja - Ocjena 2

šume koje su zračno udaljenije od 10 km od središta turističkoga naselja, a imaju zaštitnu zadaću koja služi razvoju turizma susjednih naselja - Ocjena 1

Utjecaj na faunu i lov

Utjecaj šume na faunu i lov ocjenjuje se prema njezinom sastojinskom obliku ovim ocjenama:

Mješovita sastojina koja se sastoji od vrsta drveća šumske zajednice koje pripadaju staništu te su osim glavne vrste drveća prisutne i druge vrste koje pripadaju toj šumskoj zajednici, a prema broju stabala iznad taksacijske granice sudjeluju s najmanje 40%, te čiste bukove sastojine - Ocjena 3,

Mješovite sastojine u kojima se osim glavne vrste drveća nalaze i druge domaće vrste s udjelom manjim od 40%, ali većim od 10% - Ocjena 2,

Čiste sastojine autohtonih vrsta drveća s udjelom većim od 90% -Ocjena 1.

Ocjenu više dobivaju one šumske sastojine u ekosustavu kojih se nalazi pripadajuća divljač i druge životinjske vrste. Dodatna ocjena daje se i onim šumskim sastojinama u kojima se po hektaru ostavljaju 2 trula stabla radi boljeg razvoja ornito faune kao i šume u kojima je organizirana ishrana divljači - Ocjena 1

Zaštitne šume i šume s posebnom namjenom

Ocjena 10 dodjeljuje se nacionalnim parkovima, strogim rezervatima, spomenicima parkovne arhitekture, spomenicima prirode. Ocjena 9 dodjeljuje se parkovima prirode, posebnim rezervatima, zaštićenim krajolicima, šumama za očuvanje genofonda, znanstvenim pokusnim površinama, arboretumima, park-šumama. Ocjena 8 dodjeljuje se šumama s posebnom namjenom (fakultetske šume, šume za potrebe oružanih snaga, šume za vizualnu zaštitu prostora, šume zaštićene osnovom gospodarenja i dr.).

3.2. Vrednovanje usluga ekosustava

Budući da se radi o relativno maloj površini parka, park Vatroslava Jagića ne pruža sve ekološke usluge (tablice 4,5,6), tako da je prvo trebalo utvrditi koje od ponuđenih usluga park pruža. Zatim je ispitivanjem stanovnika grada Varaždina pomoću ankete napravljeno rangiranje najbitnijih usluga. Tri najvažnije usluge su definirane i procijenjene individualno.

4. REZULTATI ISTRAŽIVANJA

4.1. Procjena OKFŠ prema pravilniku o uređivanju šuma

Na terenu je bilo obavljeno ocjenjivanje OKFŠ uz pomoć obrasca O-16 prilikom čega su općekorisne funkcije parka dobile sljedeće ocjene.

Odjel	Odsjek	OPČEKORISNE FUNKCIJE ŠUMA										Ukupno
		Površina	Zaštita zemljišta i prometnica od erozije, bujica i poplava	Utjecaj na vodni režim i hidroenergetski sustav	Utjecaj na Plodnost tla i poljodjelstvo	Utjecaj na klimu	Zaštita i unapređenje čovjekova okoliša	Stvaranje kisika i pročišćavanje atmosfere	Rekreativna, turistička i zdravstvena funkcija	Utjecaj na faunu i lov	Zaštitne šume s posebnom namjenom	
		ha	1-5	1-4	1-4	1-4	0-3	1-3	0-3	0-4	8-10	
1	2	O c j e n a										13
	1	9,95	1	0	0	4	3	4	3	0	0	
Ukupno												
Ocjena												

Tablica 11: Rezultati ocjenjivanja općekorisnih funkcija parka Vatroslav Jagić

4.1.1 Obrazloženje dodijeljenih ocjena

Zaštita od erozije, bujica i poplava

Budući da se park nalazi u urbanom području u gradu koji nema značajnih nagiba, ne pruža zaštitu od erozija i bujica, no u slučaju poplava (koliko got šanse za to bile male) park bi pružao određeno olakšanje, pa je u toj kategoriji dobio ocjenu 1. Moram napomenuti da se Varaždin ne nalazi uz rijeku Dravu, zanemario bih ovu kategoriju u potpunosti, jer u tom slučaju grad ne bi imao od parka nikakve koristi u smislu zaštite od poplava.

Utjecaj na plodnost tla i vodni režim

U djelu grada u kojem se nalazi park on ne može imati nikakav utjecaj na vodni režim i hidroenergetski sustav pa je druga kategorija obrasca O-16 zanemarena, što isto vrijedi za treću kategoriju.

Utjecaj na klimu, zaštitu i unaprjeđenje čovjekova okoliša, stvaranje kisika i pročišćavanje atmosfere

Park utječe na mikroklimu područja na kojem se nalazi i ostalih područja u neposrednoj blizini. Razlog tome je brojno drveće i grmlje koje vrši transpiraciju i ublažava ljetne temperature. Park se također nalazi u mikro udubini u odnosu na ostatak centra čineći ga vlažnijim zbog slijevanja vode, a time i hladnijim. Park zasigurno štiti i unapređuje okoliš grada te kvalitetu njegovih stanovnika. Osim prije navedenog utjecaj na mikroklimu, estetski i kulturološki uljepšava i obogaćuje sam grad u kojem se nalazi. Pruža stanovnicima šansu za doticaj s prirodom te brojne načine rekreacije. U zelenilu i tišem okruženju daje šansu za mir od gradskog života, pozitivno utječući na mentalno zdravlje građana. Park apsorbira ugljični dioksid, smog i druge štetne tvari iz gradskog zraka, te ga pročišćava i unaprjeđuje gradski okoliš čineći ga zdravijim za građane. Svi ovi razlozi doprinijeli su visokim ocjenama koje je park dobio u tim kategorijama.

Zdravstvena, turistička i rekreacijska funkcija

Parkovi i šetnice u svojim su začecima bili isključivo privilegija aristokracije ili veoma bogatih pojedinaca, no i u to vrijeme služili su u svrhu rekreacije i odmora osoba koje su se njima koristile. Kasnije, kako su parkovi postajali sve više i više dio šireg društva to jest javnosti, ta funkcija se nije promijenila, već je dobila na značajnosti te proširila primjenu. Dolaskom 20. st i pojavom turizma parkovi su zbog svojih pejzaža, vizura i posebnosti kojima su se isticali od ostatka grada postali "atrakcije" i jedni od razloga zašto turisti dolaze u posjet određenim gradovima. Time naravno direktno i indirektno pospješujući financijsko stanje grada. Osim toga, svaki dobro održavani park sam po sebi ima pozitivan zdravstveni, mentalni, fizički utjecaj na pojedince koji se njime služe. Može se zaključiti da su rekreacijska, a zatim zdravstvena i turistička funkcija jedne od temeljnih funkcija koje parkovi imaju. Konkretno govoreći o parku Vatroslava Jagića, te su funkcije dobro zastupljene što opravdava najveću ocjenu.

Utjecaj na faunu i lov, zaštićene šume i šume s posebnom namjenom

Park Vatroslav Jagić nema značajnu funkciju za faunu a još manje za lov stoga se ta funkcija ne može procijeniti, a budući da ne spada u kategoriju šuma ili šuma s posebnom namjenom ta je kategorija također zanemarena u ovom radu.

4.1.2. Rezultat procjene OKFŠ i utvrđivanje financijske vrijednosti OKFŠ-a

Prema danoj šabloni (tablica 8) izračunata je krajnja ocjena cjelokupnog parka. Prema procijeni OKFŠ parka Vatroslav Jagić dobivaju ukupnu ocjenu 15.

Odjel	Odsjek	OPČEKORISNE FUNKCIJE ŠUMA										Ukupno
		Površina	Zaštita zemljišta i prometnica od erozije, bujica i poplava 1-5	Utjecaj na vodni režim i hidroenergijski sustav 1-4	Utjecaj na plodnost tla i poljodjelstvo 1-4	Utjecaj na klimu 1-4	Zaštita i unapređenje čovjekova okoliša 0-3	Stvaranje kisika i pročišćavanje atmosfere 1-3	Rekreativna, turistička i zdravstvena funkcija 0-3	Utjecaj na faunu i lov 0-4	Zaštite šume s posebnom namjenom 8-10	
		ha	O c j e n a									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
	1	9,95	1	/	/	4	3	4	3	/	/	
Ukupno		9,95	9,95	0	0	39,8	29,85	39,8	29,85	0	0	149,25
Ocjena												15

Tablica 12: Rezultat procjene općekorisnih funkcija parka Vatroslav Jagić

Bodovna vrijednost za navedenu ukupnu ocjenu prema tablici 9 je 90.000 bodova po hektaru. Vrijednost 1 boda jednaka je vrijednosti 1 kune.

Kriterij procjene	Indikator procjene	Vrijednost faktora	Financijska procjena
Procjena OKFŠ PVJ na temelju ocjene dobivene putem obrasca O-16, bodovne vrijednosti krajnje ocjene i površine parka	Ukupna ocjena OKFŠ PVJ prema Pravilniku o uređivanju šuma je	15	
	Površina šuma PVJ	9,95ha	
	Bodovna vrijednost ukupne ocjene po ha	90.000 kn/ha	
	Ukupna financijska procjena OKFŠ PVJ	90.000kn x 9,95ha	895.500kn

Tablica 13: Rezultati financijske procjene vrijednosti općekorisnih funkcija parka Vatroslav Jagić

4.2. Procjena usluga ekosustava parka Vatroslav Jagić

4.2.1. Determinacija usluga ekosustava parka Vatroslav Jagić

Kako bi se usluge ekosustava parka Vatroslav Jagić procijenile moraju se prvo definirati, a s obzirom da park ne pruža sve usluge koje su navedene u tablicama 4,5 i 6 (npr. cijela tablica proizvodnih usluga može se zanemariti). Procesom eliminacije došao sam do osnovnih 10 usluga ekosustava i nadodao još jednu (relaksacijska) jer nije specifično navedena u tablicama podjele. Rezultat je bio sljedeći :

Usluge regulacije i održavanja

1. Ublažavanje utjecaja, buke, zračnog i vizualnog onečišćenja
2. Provjetravanje i transpiracija
3. Regulacija mikroklimе

Kulturološke usluge

1. Fizičko korištenje kopnenih/morskih krajobraza u različitim okolišnim okruženjima
2. Znanstvene
3. Obrazovne
4. Baštinske, kulturne
5. Zabavne
6. Estetske
7. Rekreativne
8. Relaksacijske

4.2.2. Rangiranje najvažnijih usluga eko sustava parka Vatroslav Jagić

Definiravši osnovne usluge anketiranjem se proveo postupak rangiranja najvažnijih usluga za građane grada Varaždina. Dvadesetorici ispitanika različitih dobi i spola dana je podjela usluga eko sustava te su brojevima od 1 do 3 rangirali 3 za njih najrelevantnije usluge.

Na temelju obrade rezultata 20 anketa o rangiranju usluga ekosustava Parka Vatroslav Jagić dobiveni su sljedeći rezultati.

1. Estetske usluge
2. Relaksacijske usluge
3. Utjecaj na mikroklimu

4.2.3. Procjena usluga eko sustava parka Vatroslav Jagić

4.2.3.1. Estetska usluga parka Vatroslav Jagić

Estetika je grana filozofije koja se bavi prirodom ljepote, umjetnosti i stvaralaštva te uvažavanjem ljepote. Ona je znanstveno definirana kao znanost osjećajnih i senzorno-emocionalnih vrijednosti, a eksperti tog polja široko gledano definiraju estetiku kao kritički osvrt na umjetnost, kulturu i prirodu (5).

Okolišna estetika je ogranak estetike koji se bavi definicijom i procjenom ljepote prostora koji nas okružuje. Do jačanja važnosti okolišne estetike dolazi zbog rasta zabrinutosti za okoliš tijekom posljednje trećine 20. stoljeća, što doprinosi reintrodukciji prirode kao značajne teme u polju estetike, kao što su estetske interakcije s prirodom, estetska vrijednost prirode i status umjetnosti o prirodi. Pod utjecajem ekoloških znanosti i zabrinutosti za prirodu okolišna estetika prožeta je ekološkom srži, koja naglašava ljepotu i korisnost prirode, te cijenjenje ljepote svih vrsta okoliša. Priroda se počela gledati kao mozaik krajolika od kojih svaki ima svoju vrijednost i posebnost, ne samo kao objekt kojeg čovječanstvo može eksploatirati, već kao nešto što posjeduje autonomnu vrijednost samom činjenicom što postoji. Prema Berleantu, ekološka estetika odnosi se na istraživanja prirodne estetike svih vrsta okoliša (bilo ljudskih ili prirodnih) pod utjecajem ekološke zabrinutosti.

Ova okolišna estetika također uključuje gradsko planiranje, pejzažnu arhitekturu i dizajn okoliša, te time, primjenjivanjem na prirodu ili izgrađeni okoliš izravno povezuje modernu strukturu i dizajn s standardnim teorijama estetike (5).

Javni parkovi definiraju se prema svojoj hortikulturnoj vrijednosti, te općoj i javnoj dobrobiti. Kako bi javni parkovi funkcionirali za opuštanje, uživanje, socijalne funkcije ili odmaranje (jedan dio općih i javnih dobrobiti), te kako bi poboljšali sliku grada u kojem se nalaze, moraju imati dobru estetsku vrijednost. Jednostavnije rečeno, da bi građani željeli imati pozitivni kontakt s gradskim parkom, tj. kako bi on vršio bilo kakav oblik osnovnih kulturoloških usluga, on mora biti lijep što širem broju korisnika. Na primjer, parkovi s dobrim pejzažnim dizajnom koje se smatra živućim umjetničkim djelima (Golden Gate Park San Francisco, Park Guell Barcelona, Central Park New York, Schonbrunn Beč) predstavljaju velike turističke atrakcije, te je veća šansa da će građani koristiti takav park prije nego neki prosječni ili manje lijep park. Iz toga se može zaključiti da je baza dobro izvedenog parka (barem gledano iz okvira kulturoloških usluga) upravo estetika, to jest njegova estetska privlačnost i vrijednost. Ta baza dalje omogućava brojne druge usluge ekosustava parkova (relaksacija, rekreacija, uživanje, uljepšavanje grada, turizam) i tu se vidi koliko zapravo druge vrste usluga parka ovise upravo o njegovoj ljepoti.

Korisnici usluge

Posjetioци parka

Direktne koristi

Veća estetska vrijednost područja parka i samog grada; omogućuje kulturološke funkcije

Indirektne koristi

Opuštanje, uživanje, rekreacija i odmaranje što utječe na pozitivno mentalno i fizičko zdravstveno stanje građana, veći turistički interes za grad, izvor dodatnih financijskih prihoda.

Procjena estetske vrijednosti

Procjena estetske vrijednosti oslanja se na našu sposobnost diskriminiranja na osjetilnoj razini. Estetika ispituje našu inicijalnu reakciju na objekt ili pojavu. Postoje indikatori koji mogu pridonijeti konkretnijoj slici estetske vrijednosti nekog prostora ili stvari. Naime estetska procjena povezana je s emocijama koje estetska vrijednost potiče u promatraču, a njeno djelomično utjelovljene nalazi se u fizičkim reakcijama. Na primjer, promatranje dobro dizajniranog parkovnog krajolika može gledatelju pružiti reakciju osjećaja ugođe, mira, strahopoštovanja ili divljenja, a time i popratne fizičke reakcije. Budući da ljepota nije opipljiv pojam, prosudba estetske vrijednosti je subjektivna na svim razinama individualne percepcije te ovisi o velikom broju parametara kao što su osjetila, podsvijest, emocije, intelektualna mišljenja, kultura, preferencije, vrijednosti, ponašanje te političke ili moralne vrijednosti to jest norme zajednica (5).

Ukratko, estetika nekog prostora je ekstremno subjektivan čimbenik na koji utječu brojni čimbenici te je teško na nju staviti neku brojčanu vrijednost ili mjernu jedinicu. Ako bi pitali većinu građana grada Varaždina za mišljenje o parku Vatroslava Jagića većina bi rekla da je lijep ili krasan, i da se može poboljšati u nekim segmentima. To ne daje nikakvu konkretnu procjenu nego opće mišljenje da je park lijep, ne prikazuje koliko se estetika parka cijeni. Kao i druge dvije usluge ekosustava obrađene u ovom radu procjena estetske vrijednosti će se iskazivati u novčanom obliku to jest pokušat će se izraziti njena financijska vrijednost. Procjena se vršila ispitivanjem 50 građana u kojem se ispitanicima dao hipotetski scenarij u kojem se park kakav je sad ruši, i na njegovom mjestu postavlja se estetski prazna čisto utilitarna rekreativna površina. Jedino što može osigurati opstanak parka takav kakav je sada su građani i njihove novčane donacije. Građane se tražilo da dogovore na pitanje da li bi uopće željeli sudjelovati u novčanim donacijama i ako da, koliko bi bili spremni minimalno donirati u svrhu održavanja parka kakav je sada.

Rezultati

Anketiranje se provelo na terenu i preko interneta, anketiralo se 50 građana različite dobi i spola te su dobiveni slijedeći rezultati. U 50 ispitanika 34 je bilo za donaciju dok je 16 bilo protiv. Od građana koji su željeli donirati dobiveni su podaci iskazani u tablici 14.

1.	50kn	12.	100 kn	23.	200 kn	34.	20 kn
2.	50kn	13.	100 kn	24.	50 kn		
3.	100 kn	14.	20 kn	25.	200 kn	Prosjek	209,11kn
4.	100 kn	15.	50 kn	26.	200 kn		
5.	1000 kn	16.	50 kn	27.	1000 kn		
6.	50 kn	17.	20 kn	28.	100 kn		
7.	100 kn	18.	30 kn	29.	500 kn		
8.	100 kn	19.	200 kn	30.	150 kn		
9.	1000 kn	20.	100 kn	31.	100 kn		
10.	1000 kn	21.	20 kn	32.	100 kn		
11.	100 kn	22.	100 kn	33.	50 kn		

Tablica 14: Tablični prikaz novčanih donacija ispitanika s prosječnom donacijom

Izračun

Kako bi se mogao izračunati broj građana grada Varaždina koji bi bio voljan platiti donaciju, broj pozitivnih odgovora u uzorku mora se preobraziti u postotak i pomnožiti s gradskom populacijom dobivenom iz popisa stanovništva iz 2011. Množenjem gradske populacije spremne za donaciju sa prosječnim novčanim iznosom donacije dovodi do vrijednosti estetske funkcije izražene u kunama.

Gradska populacija spremna na donaciju:

$\%(DA) \times n(\text{građani varaždina}) = n(DA) \text{ cijelog varaždina}$

$n(Da) = 34 = 68 \% \quad n(Ne) = 16 = 32 \%$

$0.68 \times 46.946 = 31.923,28 \sim 31.923 \text{ stanovnika}$

Ekonomska vrijednost estetske ekološke usluge PVJ po hektaru

$(n(DA) \text{ cijelog varaždina} \times \text{prosječna donacija}) / \text{površina PVJ} = \text{Ekonomska vrijednost estetske ekološke usluge PVJ} / \text{površina PVJ}$

$(31.923, \times 209,11kn) / 9,95ha = 6.675.419 / 9,95ha = \mathbf{670.896kn/ha}$

4.2.3.2. Relaksacijske usluge parka Vatroslav Jagić

Postoje 4 osnovne skupine gradskog stanovništva podijeljene po stavu odnosa prema prirodi :

- 1) ljubav i ovisnost o prirodi – ljudi s odnosom kao u lovačkim i sakupljačkim zajednicama, sastoji se od ekstremno malog djela populacije koji je spreman napustiti gradski život radi življenja u prirodi i s prirodom
- 2) obnavljanje u prirodi – nešto veći postotak populacije, kojem je uz uobičajeni život u gradu potrebno povremeno duhovno obnavljanje u prirodi
- 3) udomaćena/kultivirana priroda – najveći dio populacije, koji se zadovoljava komadićima kultivirane prirode u gradskom okruženju (gradski park, okućnica)
- 4) potpuno otuđenje od prirode – manji dio populacije kojeg ne smetaju velike površine betona, stakla i čelika, te izostanak zelenih površina i pojedinačnih stabala

Iz priloženog vidimo da je najmanji dio populacije zadovoljan odsustvom prirode ili bar njene imitacije dok ostatak ima veće ili manje potrebe za njom. To je potpuno normalno budući da je čovjek biće koje je proizašlo iz prirode, a tek relativno nedavno izašlo iz prirode kao takve. Zbog toga ni ne čudi podatak da većina stanovništva ima instinktivni poriv za vraćanjem u prirodu, ili barem njezin kultivirani oblik. Gradske sredine često ne mogu same po sebi zadovoljiti čovjekovu iskonsku potrebu za takvim okolišem, jer je njegov način života u urbanim područjima znatno promijenjen u odnosu na način života koji je nekad imao (okružen je drukčijim "neprirodnim" bojama, zvukovima i oblicima, manje se kreće, buka i šum (white noise) grada, ima na raspolaganju vrlo malo prirodnog prostora). Kako bi se ta instinktivna čovjekova potreba za odmorom i boravkom u prirodi zadovoljila kao logično rješenje nameću se upravo parkovi.

Relaksacijska usluga prema mom mišljenju jedna je od najbitnijih kulturoloških usluga koju primamo od parkova. Parkovi dakle nude rješenje ili u najgorem slučaju minimalni oblik zadovoljavanja čovjekove potrebe za prirodom i odmorom u njoj. Parkovi kao takvi predstavljaju kultivirani prirodni prostor za odmor potreban za normalne životne aktivnosti ljudi. Postoje brojne studije koje dokazuju pozitivan učinak boravka i odmora u prirodi na čovjekovo zdravlje, od kojih je najpoznatija ona u kojoj je postoperativni oporavak grupe pacijenata čiji je prozor gledao na skupinu drveća kraće trajao od grupe pacijenata s pogledom na blok zidova (7). Izloženost prirodnom okolišu potiče pozitivne promjene u raspoloženju, jer ublažava učinak stresa te time smanjuje stanje negativnog raspoloženja i istodobno pojačava pozitivne emocije. Konkretno, prirodni okoliš ima pozitivni efekt na tri afektivne dimenzije: ljutnju, agresiju i strah. Štoviše, ljudi izražavaju više pozitivnih emocija (kao što je prijateljstvo) i manje negativnih emocija (kao što je tuga) kada gledaju urbane scene s drvećem nego kad gledaju isti prizor sa neživim objektima. Nasuprot tome, izlaganje sredinama bez prirodnih elemenata može proizvesti anksioznost, ljutnju, frustraciju i tugu. Dakle, urbano zelenilo općenito, a u ovom konkretnom slučaju parkovi osim što čine gradove više privlačnim, pružaju ljudima olakšanje od stresnog života i mogućnost povratka kognitivnih resursa i vraćanje optimalne razine fiziološke aktivacije (10).

Korisnici usluge

Ljudi koji se odmaraju u parku Vatroslava Jagića

Direktne koristi

Ukupan broj ljudi koji se godišnje odmara u parku.

Indirektne koristi

Povećanje mentalnog zdravlja stanovništva uslijed: pozitivnog djelovanja zelenila na psihičko stanje, mirovanje, sociološke koristi druženja s prijateljima ili upoznavanje novih ljudi, smanjivanje stresa i troškova zdravstvene skrbi stanovništva, osjećaj slobode, neovisnosti i veće kontrole nego što je moguće u izrađenim kućanskim sredinama postizanje društvenog prepoznavanja i povećanje radne učinkovitosti stanovništva, povećanje očuvanja šuma u urbanim prostorima.

Procjena

Procjena ove ekološke usluge također se provela ispitivanjem građana. Uzorak od 50 građana grada Varaždina različite dobi i spola odgovorio je na pitanje koliko bi bili spremni minimalno platiti za ulazak u park kada bi se on naplaćivao. Pri tome je izvršeno brojanje posjetioca parka u vremenskom rasponu od jednog sata za vrijeme sunčanog poslijepodneva.

Rezultati

Broj posjetioca u jednom satu = 203

1.	5 kn	13.	5 kn	25.	10 kn	37.	5 kn	48.	10 kn
2.	1 kn	14.	2 kn	26.	5 kn	38.	10 kn	49.	0 kn
3.	10 kn	15.	0 kn	27.	4 kn	39.	20 kn	50.	5 kn
4.	4 kn	16.	5 kn	28.	5,50 kn	40.	10 kn		
5.	7 kn	17.	3 kn	29.	15 kn	41.	10 kn	Prosjek	7,931373kn
6.	0 kn	18.	4 kn	30.	3 kn	42.	10 kn	~	8kn
7.	10 kn	19.	10 kn	31.	15 kn	43.	0 kn		
8.	10 kn	20.	5 kn	32.	10 kn	44.	10 kn		
9.	10 kn	21.	25 kn	33.	10 kn	45.	30 kn		
10.	5 kn	22.	10 kn	34.	2 kn	46.	5 kn		
11.	10 kn	32.	30 kn	35.	2 kn	47.	3 kn		
12.	2 kn	24.	10 kn	36.	10 kn	48.	2 kn		

Tablica 15: Tablični prikaz rezultata anketiranja građana sa prosječnim rezultatom

Izračun

Broj posjetioca u jednoj godini

$$Np \times 24 = Np \text{ u 1 dan} \times 365 = Np \text{ u 1 godini}$$

$$203 \times 24 = 4872 \times 365 = 1.778.280$$

Vrijednost financijske vrijednosti relaksacijske usluge PVJ po hektaru u jednoj godini

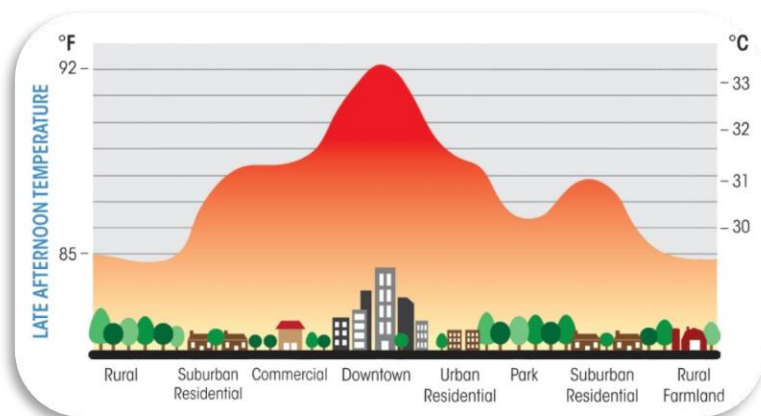
(Prosječna cijena koju su posjetioci spremni platiti x N posjetioca u jednoj godini)/površina PVJ = financijska vrijednost relaksacijske usluge

$$(8kn \times 1.778.280)/9,95ha = 14.226.240kn/9,95ha = 1.429.772,86kn/ha$$

4.2.3.3. Utjecaj na mikroklimu parka Vatroslav Jagić

Pojam mikroklima predstavlja klimatske prilike koje su specifične za neki manji, uglavnom ograničeni prostor. Klimatske prilike na toj razini pod velikim su utjecajem elementa podloge i okoliša tog prostora te, ih odlikuju velike vremenske i prostorne promjene temperature, tlaka, vlage i vjetra. Iz tih razloga mikroklima pokazuje veliku varijabilnost u kraćim vremenskim intervalima (tijekom dana ili tijekom godine) u odnosu na makro pa čak i mezoklimu.

Gradski prostor, prostor je većinom definiran betonom i asfaltom, staklenim, metalnim i drugim sjajnim površinama te značajnim brojem automobila. Ti elementi grada utječu na mikroklimu na nekoliko načina. Staklo i druge sjajne površine reflektiraju sunčevo zračenje u okolicu, beton i asfalt apsorbiraju sunčevo zračenje, zagrijavaju se i emitiraju ga u okoliš. Automobili i tvornice proizvode otpadnu toplinu svojim djelovanjem, te emitiraju stakleničke plinove i stvaraju smog. Posljedica toga, manjka zelenila, te drugih izvora otpadne topline nastale grijanjem, hlađenjem ili industrijom, je zagrijavanje grada to jest formiranje "gradskog vrućeg otoka". "Gradski vrući otok" pojava je povišavanja temperature grada u odnosu na njegovu okolicu za nekoliko stupnjeva uslijed akumulacije i proizvodnje viška topline. Iako se smatra relativno modernom pojavom ovaj efekt opažen je još 1800-tih godina prošlog stoljeća te se ne smatra oblikom globalne klimatske promjene nego promjenom mikroklimine. Iz slike 15 vidi se oblik "gradskog vrućeg otoka". Kako se toplina postupno povećava u urbano-ruralnim dijelovima grada krivulja temperature zraka postupno raste te postiže maksimalnu vrijednost u centru grada gdje temperature zraka mogu biti 1 do 2 °C veći tokom dana, a tokom mirnih bistrih noći i do 12°C u odnosu na rub grada (4). "Gradski vrući otok" je pojava koja može negativno utjecati na gradski život na nekoliko razina koje su sve više ili manje povezane.



Slika 15: Grafički prikaz efekta gradskog vrućeg otoka

Zdravstveno stanje stanovništva

Toplinski udari sami po sebi predstavljaju jedan od uzroka zdravstvenih problema za stanovništvo, no budući da fenomen "gradskog vrućeg otoka" povećava samu temperaturu grada, on ujedno pojačava snagu i trajanje toplinskih udara koji time postaju još opasnijima. Naime mortalitet kod toplinskih udara raste s maksimalnom toplinom. Srčani udar, sunčanica, premorenost, toplinski osipi, grčevi te široki spektar komplikacija dišnog, kardiovaskularnog i živčanog sustava samo su neki od posljedica ekstremnih gradskih temperatura. Negativni utjecaj nije ograničen samo na fizičko zdravlje. Velike temperature zraka također utječu i na ljudsko mentalno zdravlje uslijed smanjenja ugone. Ljudi doživljavaju stresne situacije intenzivnije, postaju dekoncentrirani, razdražljivi, nestrpljivi pa čak i agresivni što pak smanjuje radnu sposobnost zaposlenika, povećava šanse za nezgodama na radnom mjestu ili u prometu, pa čak i razinu nasilnih prekršaja, ponovno vraćajući temu na razinu fizičkog zdravlja i time zatvarajući krug negativnih zdravstvenih utjecaja ekstremne topline na građane.

Utjecaj na potrošnju energije

Kao i utjecaj na zdravstveno stanje stanovništva ova posljedica ekstremnih toplina također pokreće svoj vlastiti uzročno posljedični začarani krug. Naime, zbog povećanje temperature u gradu dolazi do povećanog korištenja klimatskih uređaja kako u zatvorenim prostorima tako i u prijevoznim sredstvima, što utječe na povećanje potrošnje električne energije i fosilnih goriva. Rast potrošnje energije i resursa zahtjeva kompenzaciju u obliku rasta proizvodnje što dodatno zagrijava okolicu uslijed dodatne emisije otpadne topline koja nastaje intenzivnijom aktivnosti u industrijskom, proizvodnom i transportnom sektoru.

Povećana količina smoga

Smog je oblik zračnog onečišćenja nastao emisijom ispušnih plinova motora sa unutarnjim izgaranjem i djelovanjem industrije. Veće količine smoga u zraku zapravo su još samo jedna dodatna nuspojava povećane potrošnje energije u gradu, to jest intenzivnijeg rada energetske industrije i transporta. Ta mješavina raznih tvari u zraku, smanjuje estetsku vrijednost grada te također ima nepovoljan utjecaj na zdravlje stanovništva prvenstveno na respiratorni sustav.

Smog time direktno, a uvećana energetska proizvodnja indirektno pridonosi negativnom utjecaju ekstremnih gradskih temperatura na ljudsko zdravlje.

Veći troškovi života

Veći troškovi za građane, grad, a nakraju i državu konačna su suma tog domino efekta. Negativni utjecaj na ljudsko zdravlje uzrokuje troškove zdravstvenog osiguranja na individualnoj i državnoj razini, zbog više hitnih medicinskih intervencija, potrošnje lijekova i potrebe za medicinskom pomoći, što također povećava potrošnju energije i resursa na drugim razinama (proizvodnja lijekova, proizvodnja medicinskih zaliha, transport lijekova, utrošak goriva kod hitnih intervencija i dr.). Ujedno, smanjenje koncentracije kod zaposlenika uzrokovane nekim od simptoma vrućina na ljudski organizam dovodi do gubitaka u radnom sektoru. Uvećana potražnja energije i resursa za sobom povlači i porast njihovih cijena. Ukratko ekstremne gradske topline su skupe, a cijenu plaćaju građani prvenstveno svojim zdravljem, a zatim i novcem.

Međutim Varaždin kao grad nije ni približno dovoljno velik za ovakav opseg negativnih posljedica, iako su skoro sve od njih prisutne ali u znatno manjem intenzitetu. Želio sam iskoristiti priliku da skrenem pozornost na problematiku "gradskih vrućih otoka" te međusobnu povezanost samo onih najočitijih posljedica tog efekta te ukazati na važnost njegovog poznavanja. Postoje mnogi načini na koje se efekt "gradskog vrućeg otoka može" ublažiti, a gotovo svi uključuju veće ili manje količine nekog oblika gradskog zelenila. U ovom slučaju to je upravo Park Vatroslava Jagića u Varaždinu. Parkovi zajedno s ostalim zelenim površinama te čak i pojedinim stablima ili drvoredima uvelike pomažu u borbi protiv ekstremnih gradskih temperatura utječući pozitivno na gradsku mikroklimu na nekoliko načina. Osim najočitijeg načina, stvaranja sjene gdje parkovi značajno umanjuju upijanje, akumulaciju i zatim emitiranje sunčeve topline sa strane tla, vegetacija u parkovima također apsorbira i iskorištava većinu direktnog i reflektiranog (indirektnog) sunčevog zračenja u procesu fotosinteze. Vegetacija također pokriva objekte koji bi mogli reflektirati to zračenje u okolinu i time snižava temperaturu svog okoliša. Dakle ljeti vegetacija, blokira i apsorbira veći dio sunčevog zračenja, a zimi propušta (ako je listopadna) sunčevo zračenje do tla i time omogućava zagrijavanje područja, ponovno pozitivno utječući na smanjenje potrošnje energije.

Korisnici usluge

Posjetioци koji borave u parku

Direktne koristi

Pozitivan utjecaj na okolišnu mikro klimu

Indirektne koristi

Snižavanje temperature okoliša za vrijeme ljetnih mjeseci, podizanje temperature za vrijeme zimskih mjeseci, ublažavanje efekta "gradskog vrućeg otoka", pozitivan utjecaj na zdravlje građana, smanjenje potrošnje za grijanje ili hlađenje.

Procjena

Procjena mikroklime bazira se na usporedbi utroška električne energije, to jest količine financijskih sredstava potrošenih na stvaranje ugodne klime jednog Varaždinskog trgovačkog centra slične veličine parka za vrijeme najtoplijeg djela godine.

Rezultati i izračun

Trošak električne struje u hladnijem dijelu godine		Trošak električne struje naj toplijeg djela godine		Rezultati
Mjesec	Novčani iznos potrošnje struje			
Siječanj	59.457,61 kn	Lipanj	56.944,46 kn	
Veljača	54.822,46 kn	Srpanj	62.276,87 kn	
Ožujak	53.486 kn	Kolovoz	58.528,01 kn	
Travanj	51.710,05 kn	Prosjeck 2(P2)	59.249,78 kn	
Svibanj	53.976,64 kn	Izračun		
Rujan	56.597,61 kn	Opći prosjeck(OP)	54.678,39 kn	100%
Listopad	50.373,54 kn	Razlika (P2-P1)	6.095,18 kn	11%
Studenj	48.081,48 kn	Procjena mikro klimatske usluge		
Prosinac	49.886 kn	(OP x (P2-P1))x 12/9,95ha 72.175,5 /9,95ha		7.253.8kn/ha
Prosjeck 1 (P1)	53.154,60 kn			

Tablica 16: Rezultati i procjena ekonomske vrijednosti ekološke usluge utjecaja na mikro klimu parka Vatroslav jagić

Ovom prilikom moram napomenuti da je ekonomska vrijednost utjecaja PVJ na mikro klimu vjerojatno znatno veća jer u ovo istraživanje nisam uključio uštedu za grijanje i hlađenje okolnih zgrada te potencijalne uštede u zdravstvenom sektoru.

	Financijska vrijednost	Financijska vrijednost po hektaru
Općekorisne funkcije šuma	895.500 kn	90.000kn/ha
Estetika	6.675.419 kn	670.896kn/ha
Relaksacija	14.226.240 kn	1.429.772,86kn/ha
Utjecaj na mikroklimu	72.175,5 kn	7.253,8kn/ha
Ukupna suma usluga ekosustava	20.973.834,5 kn	2.107.921,7kn/ha
Ukupna suma usluga ekosustava i općekorisnih funkcija	21.869.334,5 kn	2.197.921,7kn/ha

Tablica 17: Ukupni rezultati procjene općekorisnih funkcija i usluga eko sustava parka vatroslav Jagić u Varaždinu

5. RASPRAVA

Ekosustavi omogućavaju nastanak i razvoj života na Zemlji. U ekosustavima organizmi imaju osnovne uvjete za život kao npr. vodu, zrak, toplinu, svjetlost, hranu, prostor i dr. Sve te koristi koje organizmi imaju od ekosustava nazivamo uslugama ekosustava. Usluge ekosustava su koristi koje čovjek i priroda primaju uslijed normalnog funkcioniranja ekosustava. Općekorisne funkcije šuma pak s druge strane postoje od kada postoji i ljudska civilizacija, te u sebi ne sadrže tržišne koristi. Svaki čovjek nesvjesno i konstantno koristi šume i njihove funkcije, udiše zrak i kisik koje šume i parkovi stvaraju, a isto tako koristi i druge usluge, kao što su zaštita tla od erozije, pročišćavanje zraka i vode te pohranjivanje CO₂ i dr (11).

Gradski parkovi ovisno o svojoj veličini pružaju veću ili manju količinu općekorisnih funkcija i usluga ekosustava, iako ih u svakom slučaju ne pružaju u toliko velikoj mjeri kao šume. No, činjenica je da gradski parkovi imaju pozitivan utjecaj na život ljudi koji u tom gradu žive, te da značajno povećavaju vrijednost grada u kojem se nalaze. Kao samo jedan od primjera može poslužiti američka studija (8) koja tvrdi da su američke lokalne i regionalne agencije javnih parkova generirale 140 bilijuna u ekonomskoj aktivnosti i podržale 1 milijun radnih mjesta preko njihovih akcija u 2013. Također, ovdje moram naglasiti da jedna studija (6) implicira da su veličina parka i količina dobrobiti koje taj park pruža recipročne vrijednosti, stoga park Vatroslava Jagića kao mali park vrlo vjerojatno nije toliko značajan po tom pitanju sam po sebi. Međutim Grad Varaždin je prošaran brojim zelenim površinama i parkovima (Gradsko groblje, Park Ivana Pavla II, Skejt Park, Šetalište Josipa Jurja Strossmayera, Park 7. gardijske brigade Puma, Park Dravska šuma) koji zasigurno imaju kumulativni značajni utjecaj na grad. Iz tog razloga je važno vršiti procjenu vrijednosti općekorisnih funkcija i usluga ekosustava, jer dobiveni podaci mogu imati važnu ulogu u daljnjim planovima i projektima gospodarenja i zaštite tih prostora. Dodatnu važnost daje im i činjenica da te procjene imaju ulogu u smanjivanju ili barem ublažavanju negativnih ljudskih utjecaja. Do toga se dolazi djelom zbog gore navedenih pozitivnih utjecaja na daljnje gospodarenje i planiranje, a djelom jer omogućuju edukaciju to jest podizanje svijesti građana o dobrobitima koje primamo od tih ekosustava.

Odnos građana prema parku Vatroslav Jagić je pokazatelj odnosa Varaždinaca i generalno čovjeka prema prirodi. Rezultati ovog rada ukazuju na pozitivni stav Varaždinaca prema parku, pa i prema prirodi. Većina njih (68%) bila je spremna financijski pomoći parku, a neki od njih iskazali su veću želju za volontiranjem u parku kako bi se u hipotetskoj situaciji park mogao održati. Iako se radi o hipotetskim scenarijima, oni pokazuju da građani cijene i nisu indiferentni spram parka, te u želji za očuvanjem parka pokazuju u malom svoju želju za očuvanjem prirode i usluga koje nam priroda pruža. No tu također moram napomenuti da je prilikom anketiranja većina nadodala kako parku fali, to jest da park uopće nema sadržaja ili atrakcija. Taj podatak implicira da građani park kao takav ne smatraju potpuno zadovoljavajućim, to jest, da ugodnija temperatura, ugodni mirisi, prirodni oblici i boje te mir i tišina nisu sadržaj. Smatram da je to produkt današnjeg načina života i konstantnog izlaganja čovjeka sadržajima, informacijama i atrakcijama udaljavajući ga od samog sebe a time i prirode, no to je tema za neki drugi i više sociološko orijentirani rad.

Smatram da vrijednosti prirode treba promatrati u kontekstu doma iz kojeg smo svi proizašli, a općekorisne funkcije i usluge ekosustava dobrobitima koje omogućuju naš život. Kao takve, općekorisne funkcije i usluge koje nam priroda pruža imaju neprocjenjivu vrijednost. Nemoguće je ekonomskim kriterijima procijeniti vrijednost nekog organizma ili na primjer emociju koji iznimno lijepi cvijet može probuditi u pojedincu. Mnogi bi se s tim složili, no sve jedno se u novije vrijeme nastoji novčano vrednovati netržišne vrijednosti prirode. Iako to smatram fundamentalno nemogućim i zbog manjka boljeg pojma pogrešnim tomu se ne protivim. Razlog tome je što je u čovjekovoj prirodi da klasificira i daje vrijednosti pojavama koje ga okružuju. Financijski pristup olakšava taj proces jer omogućuje da subjektivni i apstraktni pojmovi kao ljepota ili baština, te osjećaji kao što je sreća zbog ležanja u travi postanu opipljiviji te ih time spušta na Zemlju. Na taj način daje im neki lakše shvatljivi trodimenzionalni oblik prema kojem se čovjek može ravnati i možda promijeniti mišljenje o njima. Ekonomski pristup evaluacije pomaže jer pitanje vrijednosti prirode stavlja u lakše shvatljivi okvir te tako pomaže čovjeku da se kao još jedan od organizama u prirodi ponaša racionalnije.

6. ZAKLJUČAK

Općekorisne funkcije i usluge ekosustava su najvažniji dio vrijednosti svih ekosustava i krajobraza. U slučaju parkova, obzirom da oni većinom nisu komercijalno relevantni, općekorisne funkcije i usluge ekosustava predstavljaju njihovu glavnu vrijednost. Budući da one spadaju u netržišne usluge, dakle u tip usluga koje ne možemo direktno i pouzdano financijski vrjednovati, na njih se tek nedavno, zbog povećavanja važnosti okolišnih znanosti počela obraćati ozbiljnija pozornost. Iz tog razloga broj usluga koje parkovi pružaju, te i njihova što točnija identifikacija i evaluacija, u svojim su počecima. Univerzalne metode procjene tih funkcija i usluga jednostavno ne postoje ili su u procesu razvoja, a ljudsko znanje i iskustvo često skromno. Također, neke od tih dobrobiti veoma su subjektivne ili apstraktne, te je znanstvenim metodama teško odrediti njihove brojčane vrijednosti i mjerne jedinice kojom bi se ta vrijednost mogla izraziti. Kao dobar primjer mogu poslužiti estetska, baštinska ili simbolična vrijednost. Svaka od njih ima vrijednost sama po sebi iz kulturološki povijesnih ili emocionalnih razloga, no veoma su apstraktne za neki konkretniji oblik evaluacije. Iz ovog vidimo potrebu za nastavkom provođenja novih istraživanja, kako bismo povećali naše znanje o koristima koje proizvode urbane zelene površine, te kako bi smo mogli to znanje primijeniti u svrhu boljitka našeg planeta. Rezultati prošlih istraživanja ukazuju da urbane zelene površine igraju važnu ulogu u gradskim područjima jer su u stanju poboljšati kvalitetu života i generirati određene koristi. Štoviše, u mnogim slučajevima količina koristi u velikoj mjeri i nadmašuje troškove održavanja.

Financijska vrijednost OKFŠ utvrđena je prema pravilniku o uređivanju šuma (NN 111/06), te je iznosila 895.500 kn. Za građane grada Varaždina najvažnije tri usluge ekosustava bile su estetska usluga, relaksacijska usluga i usluga utjecaja na mikroklimu. Estetska usluga je procijenjena na 6.675.419 kn, relaksacijska usluga na 6.014,60 kn te usluga utjecaja na mikroklimu na 72.175,5 kn. Ukupna vrijednost tri najvažnije usluge ekosustava parka Vatroslav Jagić je iznosila 20.973.834 kn. Stvarna vrijednost svih usluga ekosustava PVJ znatno je veća. Ukupna vrijednost svih procijenjenih usluga i funkcija PVJ iznosila je 21.869.334 kn. Općekorisne funkcije PVJ u odnosu na usluge ekosustava PVJ procijenjene su znatno niže, pogotovo ako se uzme u obzir da su procijenjene samo tri usluge. Razlog tome je što se procjena općekorisnih funkcija PVJ vršila po kriterijima koji su namijenjeni za šume, jer u Hrvatskoj ne postoji podjela općekorisnih funkcija parkova. Po takvim kriterijima općekorisne funkcije parkova ne mogu se točno i pouzdano procijeniti.

Ovim radom želio sam skrenuti pozornost na tri stvari. Prvo na iznimnu važnost gradskih parkova i brojnih koristi koje od njih primamo. Drugo na nedostatak metoda procjene općekorisnih funkcija gradskog zelenila u RH. I treće na važnost kontinuiranih daljnjih istraživanja, koja će omogućiti napredak u razumijevanju, evaluaciji i unaprjeđenju znanja o koristima koje dobivamo od prirode, u svrhu što kvalitetnijeg i zdravijeg života na Zemlji.

7. LITERATURA

1. Zoran Hebar, 2006: Generalni urbanistički plan grada Varaždina
2. Uršula Juvan, 2013: Šetalište vatroslava jagića u varaždinu, Radovi Zavoda za znanstveni rad HAZU Varaždin; br. 24, 2013., str. 341 - 364
3. Agencija za zaštitu okoliša, 2015: Kartiranje i procjena ekosustava i njihovih usluga u Hrvatskoj; Zagreb, siječanj 2015
4. Glossary of Meteorology, 2009: "Urban Heat Island". American Meteorological Society.
5. M. K. Mohamad Roslan i M. I. Nurashikin, 2012: Public Parks Aesthetic Value Index, Principal Component Analysis - Multidisciplinary Applications, Dr. Parinya Sanguansat (Ed.), ISBN: 978-953-51-0129-1, InTech,
6. Renata Giedych i Gabriela Maksymiuk, 2017.: Specific Features of Parks and Their Impact on Regulation and Cultural Ecosystem Services Provision in Warsaw, Poland. Posebno izdanje Održavanje usluga ekosustava za potporu urbanim potrebama
7. Ulrich, R.S, 1984: View through a window may influence recovery from surgery, Science, 224(4647):420-1
8. National Recreation and Park Association, 2015: The Economic Impact of Local Parks An Examination of the Economic Impacts of Operations and Capital Spending on the United States Economy.
9. Rita Berto, 2014.: The Role of Nature in Coping with Psycho-Physiological Stress: A Literature Review on Restorativeness Department of Education, Philosophy and Psychology, Behav. Sci. 2014, 4, 394–409
10. Ivica Tikvić: 2017. Procjene usluga ekosustava Park šume Marjan u Splitu, Šumarski list, 5–6 (2017): 277–285